

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-309920

(43)公開日 平成8年(1996)11月26日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 3 2 B 15/08	1 0 5	7148-4F	B 3 2 B 15/08	K
C 0 8 J 5/24	C F C		C 0 8 J 5/24	1 0 5 A
C 0 8 L 9/02	L A Y		C 0 8 L 9/02	C F C
33/06	L H R		33/06	L A Y
				L H R

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平7-180104

(22)出願日 平成7年(1995)7月17日

(31)優先権主張番号 特願平7-52128

(32)優先日 平7(1995)3月13日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000001203

新神戸電機株式会社

東京都中央区日本橋本町2丁目8番7号

(72)発明者 高橋 克治

東京都新宿区西新宿二丁目1番1号 新神戸電機株式会社内

(72)発明者 野田 雅之

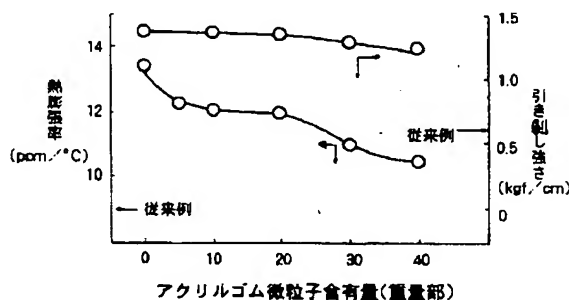
東京都新宿区西新宿二丁目1番1号 新神戸電機株式会社内

(54)【発明の名称】 金属箔張り積層板の製造法

(57)【要約】

【課題】可撓化剤の添加によってエポキシ樹脂の弾性率を低下させ面方向の熱膨張を抑えた金属箔張り積層板を製造する方法において、金属箔の引き剥がし強さが良好で、かつ熱膨張率が小さい金属箔張り積層板を製造する。

【解決手段】エポキシ樹脂、ジシアンジアミド、2-エチル4-メチルイミダゾールに、ゴム弾性を有する微粒子分散エポキシ樹脂を配合し、固形分が60重量%のワニス調製した。このワニスをガラス織布に含浸乾燥し、樹脂量40重量%のプリプレグを得た。これを4枚重ね、その両側に銅箔を配し、加熱加圧成形して両面銅箔張り積層板を得た。ゴム弾性を有する微粒子含有量は、エポキシ樹脂と硬化剤を合せた固形重量100に対して5重量部以上とするのが好ましい。ゴム弾性を有する微粒子は、アクリルゴム、NBR、シリコンゴムなどである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】硬化剤を含有するエポキシ樹脂ワニスをシート状基材に含浸乾燥して得たプリプレグの層とその表面に載置した金属箔とを加熱加圧成形して一体化する金属箔張り積層板の製造において、

前記プリプレグの層の一部ないし全部が、エポキシ樹脂と相溶しないゴム弾性を有する微粒子を分散させたエポキシ樹脂ワニスをシート状基材に含浸乾燥して得たプリプレグであることを特徴とする金属箔張り積層板の製造法。

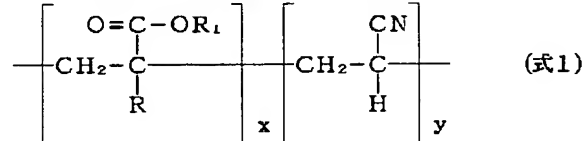
【請求項 2】ワニス中のエポキシ樹脂と相溶しないゴム弾性を有する微粒子の含有量が、エポキシ樹脂と硬化剤を合せた固形重量 100 に対して 5 以上であることを特徴とする請求項 1 記載の金属箔張り積層板の製造法。

【請求項 3】エポキシ樹脂と相溶しないゴム弾性を有する微粒子が、アクリルゴムであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の金属箔張り積層板の製造法。

【請求項 4】エポキシ樹脂と相溶しないゴム弾性を有するアクリルゴム微粒子に加えて、エポキシ樹脂と硬化剤を合せた固形重量 100 に対して 20 以下の量でシリコン

ゴム微粒子を配合したことを特徴とする請求項 3 に記載の金属箔張り積層板の製造法。

【請求項 5】エポキシ樹脂と相溶しないゴム弾性を有する微粒子が、ニトリルブタジエンゴムであることを特徴*



R: H 又はアルキル基

R₁: アルキル基

【請求項 11】分子中の R₁ の一部がエポキシ基を含有する官能基であることを特徴とする請求項 10 記載の金属箔張り積層板の製造法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、面方向の熱膨張率が小さい金属箔張り積層板の製造法に関する。この積層板は、プリント回路板に表面実装方式で部品を搭載したとき高い接続信頼性を確保するためのプリント回路板材料として適したものである。

【0002】

【従来の技術】近年、電子機器は、小型化、多機能化、高速化が要求されている。これらの要求に対して、使用される LSI は、微細配線化とチップサイズの大型化、パッケージ外形の小型化あるいはベアチップ実装へと向かい、半導体素材であるシリコンと同等かよりそれに近い熱膨張率の部品となってきた。このため、これを搭載するプリント回路板の基板にも、接続信頼性の面から、小さい熱膨張率が要求されている。従来、その要求に対応するため、セラミック基板、セラミック樹脂複合基

*とする請求項 1 又は 2 に記載の金属箔張り積層板の製造法。

【請求項 6】エポキシ樹脂と相溶しないゴム弾性を有するニトリルブタジエンゴム微粒子に加えて、エポキシ樹脂と硬化剤を合せた固形重量 100 に対して 20 以下の量でシリコンゴム微粒子を配合したことを特徴とする請求項 5 に記載の金属箔張り積層板の製造法。

【請求項 7】エポキシ樹脂と相溶しないゴム弾性を有する微粒子が、シリコンゴムであることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の金属箔張り積層板の製造法。

【請求項 8】エポキシ樹脂と相溶しないゴム弾性を有する微粒子を分散させたエポキシ樹脂ワニスに、エポキシ樹脂と硬化剤を合せた固形重量 100 に対して 20 以下の量でエポキシ樹脂と相溶するゴムを配合したものであることを特徴とする請求項 1～3, 5, 7 のいずれかに記載の金属箔張り積層板の製造法。

【請求項 9】エポキシ樹脂と相溶するゴムが、アクリルゴムであることを特徴とする請求項 8 記載の金属箔張り積層板の製造法。

【請求項 10】エポキシ樹脂と相溶するアクリルゴムが、下記の (式 1) で示されるアクリルゴムであることを特徴とする請求項 9 記載の金属箔張り積層板の製造法。

【化 1】

板、繊維複合樹脂基板等が開発されているが、小さい熱膨張率、良好な加工性の両方を満足するような基板は存在しなかった。この問題を解決するため、シート状基材にエポキシ樹脂を含浸乾燥して得たプリプレグの層とその表面に載置した金属箔を加熱加圧成形して一体化した金属箔張り積層板を基板に用いるものにおいて、エポキシ樹脂にブタジエン-アクリロニトリル共重合体、オルガノポリシロキサンなどの可撓化剤を添加する技術が提案されている。可撓化剤の添加によって樹脂の弾性率を低下させ、積層板の面方向の熱膨張を抑えようとするものである (特開平 3-91288 号公報)。しかし、ブタジエン-アクリロニトリル共重合体を添加すると電気特性が劣化する。また、オルガノポリシロキサンを添加すると耐熱性は良好であるが、オルガノポリシロキサンとエポキシ樹脂の反応性が乏しいために、積層板表面にオルガノポリシロキサンがブリードする (オルガノポリシロキサンの層が積層板表面にうきだす現象)。これらの問題を解決するため、シート状基材に含浸してプリプレグを製造するためのエポキシ樹脂ワニスに、当該エポキシ樹脂と相溶するアクリルゴムを添加する技術が提案

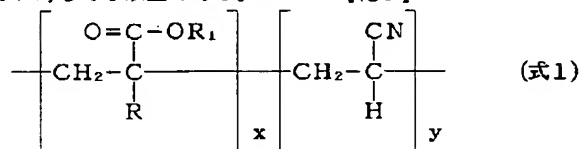
されている（特願平6-231894号）。この技術によれば、成形した積層板の電気特性と耐熱性は良好であるが、成形時に表面に一体化した金属箔の引き剥がし強さがやや劣っている。また、エポキシ樹脂ワニスにこれと相溶するアクリルゴムを多量に配合すると、製造したプリプレグに粘着性が残るために、作業性を考慮すると配合可能なアクリルゴムの量は限られてしまう。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明が解決しようとする課題は、可撓化剤の添加によってエポキシ樹脂の弾性率を低下させ面方向の熱膨張を抑えた金属箔張り積層板を製造する方法において、金属箔の引き剥がし強さが良好で、かつ熱膨張率が小さい金属箔張り積層板を製造することである。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明に係る金属箔張り積層板の製造法は、硬化剤を含有するエポキシ樹脂ワニスをシート状基材に含浸乾燥して得たプリプレグの層とその表面に載置した金属箔とを加熱加圧成形して一体化する方法において、前記プリプレグの層の一部ないし全部が、エポキシ樹脂と相溶しないゴム弾性を有する微粒子を分散させたエポキシ樹脂ワニスをシート状基材に含浸乾燥して得たプリプレグであることを特徴とする。この方法で製造した積層板は、硬化したエポキシ樹脂中にゴム弾性を有する微粒子が分散している。これが、熱膨張によりエポキシ樹脂に発生した応力を吸収緩和しているため、積層板の平面方向の熱膨張を小さく抑えられるものと推測される。前記ゴム弾性を有する微粒子は、エポキシ樹脂と相溶するゴムとは異なり、プリプレグを製造するためのエポキシ樹脂ワニス中で固体である。ゴム弾性を有する微粒子は、エポキシ樹脂が硬化した後も粒子径が安定しており、エポキシ樹脂に悪影響を与えないため、ゴム微粒子の存在によって積層板性能はほとんど変化しない。従って、エポキシ樹脂と相溶するゴムを添加した場合に問題になっていた金属箔引き剥がし強さが大きくなる。ゴム弾性を有する微粒子の含有量は、好ましくは、エポキシ樹脂と硬化剤を合せた固形重量100に対して5以上である。*



R: H又はアルキル基

R₁: アルキル基

【0007】

【発明の実施の形態】ゴム微粒子の粒子径は特に限定するものではないが、0.1~10μmの粒子径を選ぶことが望ましい。以下の例では、アクリルゴム微粒子分散エポキシ樹脂として、日本触媒製の商品名「HDG316」を用いた。アクリルゴム微粒子は、平均粒子径0.

*これによって、ゴム微粒子の可撓性が効果的に発揮され、積層板の低熱膨張化に一層効果的である。ゴム弾性を有する微粒子としては、アクリルゴム微粒子、ニトリルブタジエンゴム（略称「NBR」）微粒子、シリコンゴム微粒子があげられる。

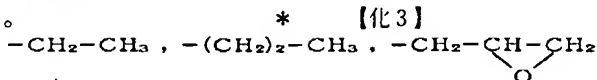
【0005】本発明に係る金属箔張り積層板の製造法は、さらに好ましくは、ゴム微粒子分散エポキシ樹脂ワニスに、エポキシ樹脂と硬化剤を合せた固形重量100に対して20以下の量でエポキシ樹脂と相溶するゴムを配合する。ゴム微粒子と、エポキシ樹脂と相溶するゴムを併用すると、両方の可撓化剤の相乗効果によって熱膨張率はさらに小さくなる。エポキシ樹脂と相溶するゴムの配合量を、ワニス中のエポキシ樹脂と硬化剤を合せた固形重量100に対して20以下にすることによって、ゴム微粒子が、エポキシ樹脂と相溶するゴムの欠点を補うように作用するため、金属箔引き剥がし強さも低下せず、プリプレグのタック性の点でも問題がない。エポキシ樹脂と相溶するゴムとしては、アクリルゴムがあげられ、例えば、下記の（式1）で示されるアクリルゴムが好ましい。製造した積層板の性能のバランスが良好となるからである。さらに、（式1）で示されるアクリルゴムの分子中のR₁が、エポキシ基を含有する官能基で一部置換されていると、金属箔引き剥がし強さは一層大きくなる。これは、アクリルゴム分子中のエポキシ基の良好な反応性によるものと推測される。アクリルゴム微粒子分散エポキシ樹脂ワニスとNBR微粒子分散エポキシ樹脂ワニスには、それぞれ上記エポキシ樹脂と相溶するゴムに替えてシリコンゴム微粒子を併用してもよく、併用する量は、エポキシ樹脂と硬化剤を合せた固形重量100に対して20以下の量である。このようにアクリルゴム微粒子を分散させたエポキシ樹脂ワニスにシリコンゴムを配合した場合にも、上記のエポキシ樹脂と相溶するアクリルゴムを配合した場合と同様の効果が現れる。シリコンゴムはスリップ剤としても作用するので、プリプレグにタック性が残らないようにする上でも好都合である。

【0006】

【化2】

1~4μmであり、含有量40重量%である。エポキシ樹脂は、1,6HD-DGEタイプであり、エポキシ当量270である。このアクリルゴム微粒子分散エポキシ樹脂と別途用意したエポキシ樹脂を混合してアクリルゴム微粒子分散エポキシ樹脂ワニス中のアクリルゴム微粒子含有量を調整する。NBR微粒子として、日本合成ゴ

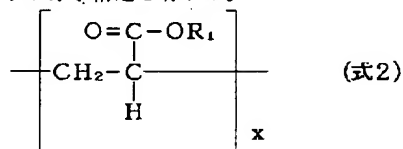
ム製の商品名「XER-91」を用いた。NBR微粒子は、平均粒子径0.07 μ mである。また、シリコンゴム微粒子として、東レ・ダウコーニング・シリコン製の商品名「トレフィルE-601」を用いた。平均粒子径は2 μ mである。エポキシ樹脂と相溶するアクリルゴムとして、次の2種を用いた。



* 【化3】

【0009】(2) アクリルゴム2

帝国化学産業製の商品名「SG-600LB」, 分子量: 90万, (式2) に示す分子構造を有する。



$\text{R}_1: -\text{CH}_2-\text{CH}_3, -(\text{CH}_2)_2-\text{CH}_3, -(\text{CH}_2)_2-\text{OH}$ が混在

【0011】

【実施例】本発明の実施例を、以下、従来例および参考例とともに説明する。

実施例1

エポキシ樹脂（油化シェル社製「エビコート1001」, エポキシ当量: 500）96重量部、ジシアンジアミド4重量部、2-エチル4-メチルイミダゾール（2E4MZ）0.5重量部に、アクリルゴム微粒子含有量がエポキシ樹脂と硬化剤を合せた固形重量100に対して5, 10, 20, 30, 40のそれぞれになるように、上記のアクリルゴム微粒子分散エポキシ樹脂を配合し、固形分が60重量%となるようにメチルエチルケトンとメチルグリコールに溶解しワニスを調製した。上記各ワニスをガラス織布（厚み: 0.18mm）に含浸乾燥し、樹脂量40重量%のプリプレグa-eを得た。プリプレグa-eをそれぞれ4枚重ね、その両側に厚さ18 μ mの銅箔を配し、温度170℃、圧力40Kg/cm²で90分間加熱加圧成形して、厚さ0.8mmの両面銅張り積層板を得た。各銅張り積層板のアクリルゴム微粒子含有量と熱膨張率および銅箔引き剥がし強さとの関係を、アクリルゴム微粒子含有量0の場合と併せて図1に示す。

【0012】実施例2

実施例1において、アクリルゴム微粒子の代わりにNBR微粒子を用い、以下実施例1と同様にして両面銅張り積層板を作製し評価した。各銅張り積層板のNBR微粒子含有量と熱膨張率および銅箔引き剥がし強さとの関係を、NBR微粒子含有量0の場合と併せて図2に示す。尚、エポキシ樹脂と硬化剤を合せた固形重量100に対してNBR微粒子を40とする配合は困難であるので、実施しなかった。

【0013】実施例3

* (1) アクリルゴム1

帝国化学産業製の商品名「SG-P3DR」, 分子量: 90万, (式1) におけるRは水素、R₁は次の基が混在している。

【0008】

10 ※ 【0010】

【化4】

※

実施例1において、アクリルゴム微粒子の代わりにシリコンゴム微粒子を用い、以下実施例1と同様にして両面銅張り積層板を作製し評価した。各銅張り積層板のシリコンゴム微粒子含有量と熱膨張率および銅箔引き剥がし強さとの関係を、シリコンゴム微粒子含有量0の場合と併せて図3に示す。

【0014】実施例4

エポキシ樹脂（油化シェル社製「エビコート1001」, エポキシ当量: 500）96重量部、ジシアンジアミド4重量部、2-エチル4-メチルイミダゾール（2E4MZ）0.5重量部に、アクリルゴム微粒子含有量がエポキシ樹脂と硬化剤を合せた固形重量100に対して20になるように、上記のアクリルゴム微粒子分散エポキシ樹脂を配合した。さらに、エポキシ樹脂と相溶するアクリルゴムがエポキシ樹脂と硬化剤を合せた固形重量100に対して5, 10, 20, 30のそれぞれになるように上記のアクリルゴム2「SG-600LB」を配合し、固形分が60重量%となるようにメチルエチルケトンとメチルグリコールに溶解しワニスを調製した。上記各ワニスをガラス織布（厚み: 0.18mm）に含浸乾燥し、樹脂量40重量%のプリプレグf-iを得た。プリプレグf-iをそれぞれ4枚重ね、その両側に厚さ18 μ mの銅箔を配し、以下実施例1と同様にして両面銅張り積層板を得た。各銅張り積層板のエポキシ樹脂相溶アクリルゴム2の含有量と熱膨張率および銅箔引き剥がし強さとの関係を、エポキシ樹脂相溶アクリルゴム2の含有量0の場合と併せて図4に示す。

【0015】実施例5

実施例4において、アクリルゴム微粒子の代わりにNBR微粒子を用い、以下実施例4と同様にして両面銅張り積層板を作製し評価した。各銅張り積層板のNBR微粒子含有量と熱膨張率および銅箔引き剥がし強さとの関係

を、NBR微粒子含有量0の場合と併せて図5に示す。

【0016】実施例6

実施例4において、アクリルゴム微粒子の代わりにシリコンゴム微粒子を用い、以下実施例4と同様にして両面銅張り積層板を作製し評価した。各銅張り積層板のシリコンゴム微粒子含有量と熱膨張率および銅箔引き剥がし強さとの関係を、シリコンゴム微粒子含有量0の場合と併せて図6に示す。

【0017】実施例7

エポキシ樹脂（油化シェル社製「エピコート1001」、エポキシ当量：500）96重量部、ジシアンジアミド4重量部、2-エチル4-メチルイミダゾール（2E4MZ）0.5重量部に、アクリルゴム微粒子含有量がエポキシ樹脂と硬化剤を合せた固形重量100に対して20になるように、上記のアクリルゴム微粒子分散エポキシ樹脂を配合した。さらに、エポキシ樹脂と相溶するアクリルゴムがエポキシ樹脂と硬化剤を合せた固形重量100に対して5、10、20、30のそれぞれになるように上記のアクリルゴム1「SG-P3DR」を配合し、固形分が60重量%となるようにメチルエチルケトンとメチルグリコールに溶解しワニスを調製した。上記各ワニスをガラス織布（厚み：0.18mm）に含浸乾燥し、樹脂量40重量%のプリプレグj～mを得た。プリプレグj～mをそれぞれ4枚重ね、その両側に厚さ18μmの銅箔を配し、以下実施例1と同様にして両面銅張り積層板を得た。各銅張り積層板のエポキシ樹脂相溶アクリルゴム1の含有量と熱膨張率および銅箔引き剥がし強さとの関係を、エポキシ樹脂相溶アクリルゴム1の含有量0の場合と併せて図7に示す。

【0018】実施例8

実施例7において、アクリルゴム微粒子の代わりにNBR微粒子を用い、以下実施例7と同様にして両面銅張り積層板を作製し評価した。各銅張り積層板のNBR微粒子含有量と熱膨張率および銅箔引き剥がし強さとの関係を、NBR微粒子含有量0の場合と併せて図8に示す。

【0019】実施例9

実施例7において、アクリルゴム微粒子の代わりにシリコンゴム微粒子を用い、以下実施例7と同様にして両面銅張り積層板を作製し評価した。各銅張り積層板のシリコンゴム微粒子含有量と熱膨張率および銅箔引き剥がし強さとの関係を、シリコンゴム微粒子含有量0の場合と併せて図9に示す。

【0020】実施例10

エポキシ樹脂（油化シェル社製「エピコート1001」、エポキシ当量：500）96重量部、ジシアンジアミド4重量部、2-エチル4-メチルイミダゾール（2E4MZ）0.5重量部に、アクリルゴム微粒子含有量がエポキシ樹脂と硬化剤を合せた固形重量100に対して20になるように、上記のアクリルゴム微粒子分散エポキシ樹脂を配合した。さらに、シリコンゴム微粒

子をエポキシ樹脂と硬化剤を合せた固形重量100に対して5、10、20、30のそれぞれになるように配合し、固形分が60重量%となるようにメチルエチルケトンとメチルグリコールに溶解させワニスを調製した。上記各ワニスをガラス織布（厚み：0.18mm）に含浸乾燥し、樹脂量40重量%のプリプレグn～qを得た。プリプレグn～qをそれぞれ4枚重ね、その両側に厚さ18μmの銅箔を配し、以下実施例1と同様にして両面銅張り積層板を得た。各銅張り積層板のシリコンゴム微粒子含有量と熱膨張率および銅箔引き剥がし強さとの関係を、シリコンゴム微粒子含有量0の場合と併せて図10に示す。

【0021】実施例11

実施例10において、アクリルゴム微粒子の代わりにNBR微粒子を用い、以下実施例10と同様にして両面銅張り積層板を作製し評価した。各銅張り積層板のシリコンゴム微粒子含有量と熱膨張率および銅箔引き剥がし強さとの関係を、シリコンゴム微粒子含有量0の場合と併せて図11に示す。

【0022】従来例

エポキシ樹脂（油化シェル社製「エピコート1001」、エポキシ当量：500）96重量部、ジシアンジアミド4重量部、2-エチル4-メチルイミダゾール（2E4MZ）0.5重量部を、固形分が60重量%となるようにメチルエチルケトンとメチルグリコールに溶解した。さらに、エポキシ樹脂と相溶するアクリルゴムがエポキシ樹脂と硬化剤を合せた固形重量100に対して10になるように上記のアクリルゴム2「SG-600LB」を配合しワニスを調製した。上記ワニスをガラス織布（厚み：0.18mm）に含浸乾燥し、樹脂量40重量%のプリプレグrを得た。プリプレグrを4枚重ね、その両側に厚さ18μmの銅箔を配し、以下実施例1と同様にして両面銅張り積層板を得た。尚、プリプレグrにはタック性が多少あった。

【0023】従来例の銅張り積層板の特性は、図1～図11に併せて示した。図中、熱膨張率は、積層板の平面方向で基材ヨコ方向の測定値と基材タテ方向の測定値の平均値である。銅箔引き剥がし強さは、JIS-C-6481による常態での測定値である。各図から、本発明に係る実施例によれば、銅箔引き剥がし強さが良好で、かつ平面方向の熱膨張率の小さい銅張り積層板を製造することができることを理解できる。図1～図3から、エポキシ樹脂と相溶しないゴム微粒子分散エポキシ樹脂ワニス中の当該ゴム微粒子の含有量を、エポキシ樹脂と硬化剤の合計100に対して5以上とすることにより、熱膨張率が一層小さくなることを理解できる。図4～図9から、エポキシ樹脂と相溶しないゴム微粒子分散エポキシ樹脂ワニスに、エポキシ樹脂と硬化剤を合せた固形重量100に対して20以下の量でエポキシ樹脂と相溶するアクリルゴムを配合することにより、銅箔の引き剥が

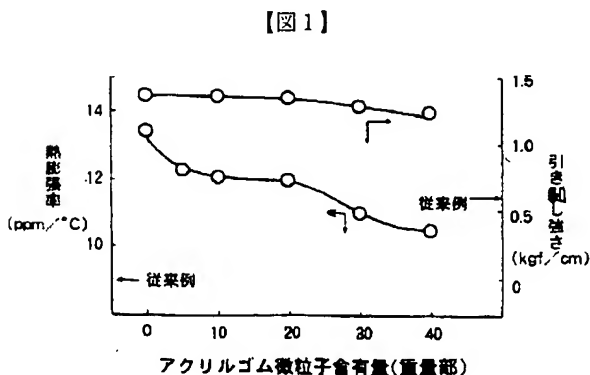
し強さを確保しながら、積層板のさらなる低熱膨張率化を図れることを理解できる。エポキシ樹脂と相溶するアクリルゴムとして、分子中にエポキシ基を有しているものを選ぶと、銅箔の引き剥がし強さを確保する上で一層有利であることを、図4と図7、図5と図8、図6と図9の各比較から理解できる。また、図10、図11から、エポキシ樹脂と相溶しないゴム微粒子としてアクリルゴムやNBRを使用した場合、エポキシ樹脂と硬化剤を合せた固形重量100に対して20以下の量でシリコンゴムを配合することによっても、銅箔の引き剥がし強さを確保しながら、積層板のさらなる低熱膨張率化を図れることを理解できる。

【0024】

【発明の効果】 上述のように、本発明に係る方法によれば、エポキシ樹脂と相溶しないゴム弾性を有する微粒子を分散させたエポキシ樹脂ワニスシート状基材に含浸乾燥したブリブレグを用いることにより、金属箔の引き剥がし強さが大きく熱膨張率の小さい金属箔張り積層板を製造することができる。この金属箔張り積層板は、プリント回路板としたとき、表面実装方式で搭載した部品の高い接続信頼性を確保することができる。ゴム弾性を有する微粒子の含有量を、エポキシ樹脂と硬化剤の合計100に対して5以上とすることにより、積層板の熱膨張率を一層小さくすることができる。ゴム弾性を有する微粒子分散エポキシ樹脂ワニスに、エポキシ樹脂と硬化剤を合せた固形重量100に対して20以下の量でエポキシ樹脂と相溶するアクリルゴムを配合したりシリコンゴムを配合することにより、銅箔の引き剥がし強さを確保しながら、積層板のさらなる低熱膨張率化を図ることができる。エポキシ樹脂と相溶するアクリルゴムを配合する場合エポキシ基を有しているものを選ぶと、銅箔の引き剥がし強さを確保する上で一層有利である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 銅張り積層板のアクリルゴム微粒子含有量と熱膨張率および銅箔引き剥がし強さとの関係を示す曲線図である。



【図2】 銅張り積層板のNBR微粒子含有量と熱膨張率および銅箔引き剥がし強さとの関係を示す曲線図である。

【図3】 銅張り積層板のシリコンゴム微粒子含有量と熱膨張率および銅箔引き剥がし強さとの関係を示す曲線図である。

【図4】 アクリルゴム微粒子を含有する銅張り積層板において、エポキシ樹脂相溶アクリルゴム2の含有量と熱膨張率および銅箔引き剥がし強さとの関係を示す曲線図である。

【図5】 NBR微粒子を含有する銅張り積層板において、エポキシ樹脂相溶アクリルゴム2の含有量と熱膨張率および銅箔引き剥がし強さとの関係を示す曲線図である。

【図6】 シリコンゴム微粒子を含有する銅張り積層板において、エポキシ樹脂相溶アクリルゴム2の含有量と熱膨張率および銅箔引き剥がし強さとの関係を示す曲線図である。

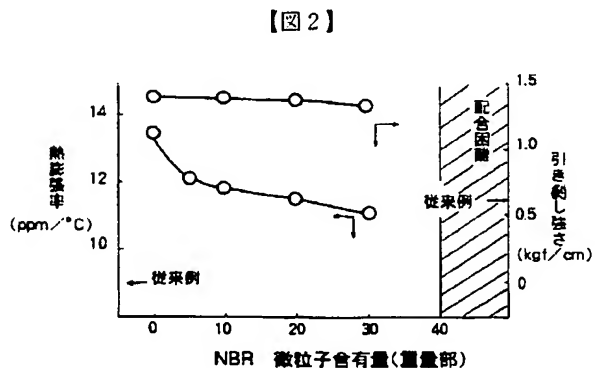
【図7】 アクリルゴム微粒子を含有する銅張り積層板において、エポキシ樹脂相溶アクリルゴム1の含有量と熱膨張率および銅箔引き剥がし強さとの関係を示す曲線図である。

【図8】 NBR微粒子を含有する銅張り積層板において、エポキシ樹脂相溶アクリルゴム1の含有量と熱膨張率および銅箔引き剥がし強さとの関係を示す曲線図である。

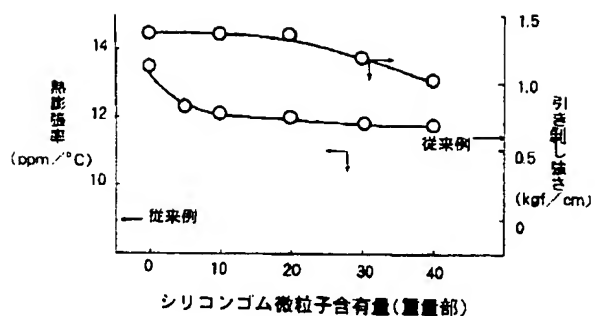
【図9】 シリコンゴム微粒子を含有する銅張り積層板において、エポキシ樹脂相溶アクリルゴム1の含有量と熱膨張率および銅箔引き剥がし強さとの関係を示す曲線図である。

【図10】 アクリルゴム微粒子を含有する銅張り積層板において、シリコンゴム微粒子の含有量と熱膨張率および銅箔引き剥がし強さとの関係を示す曲線図である。

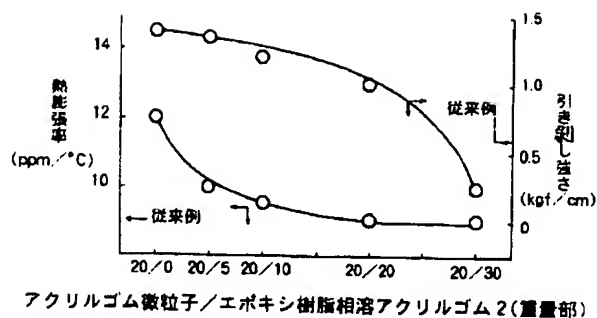
【図11】 NBR微粒子を含有する銅張り積層板において、シリコンゴム微粒子の含有量と熱膨張率および銅箔引き剥がし強さとの関係を示す曲線図である。



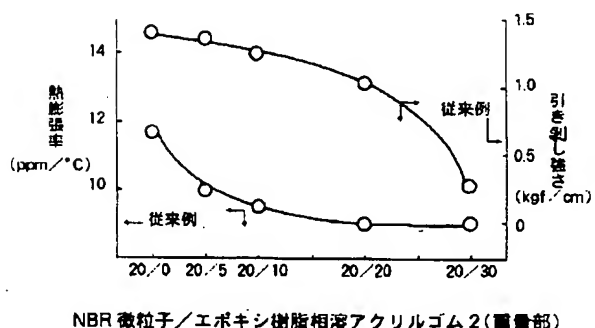
【図3】



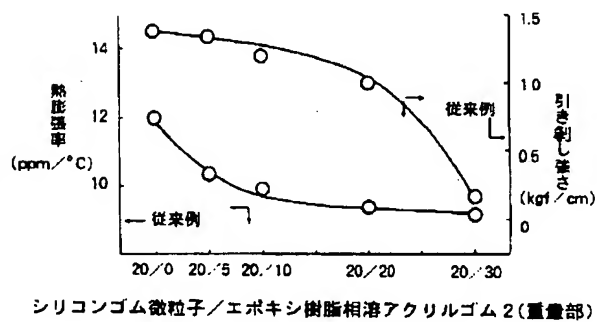
【図4】



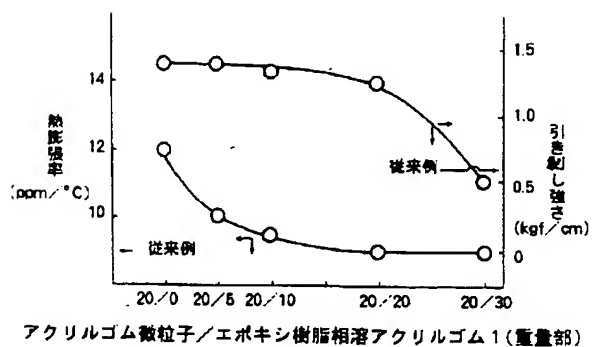
【図5】



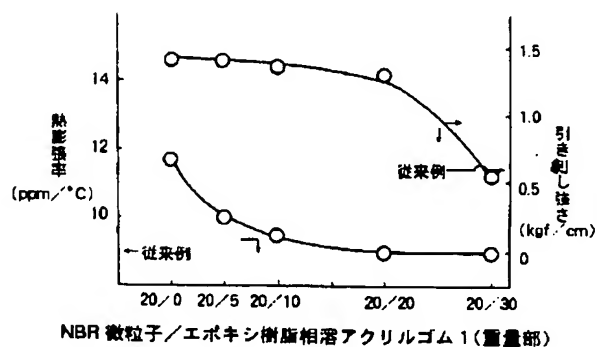
【図6】



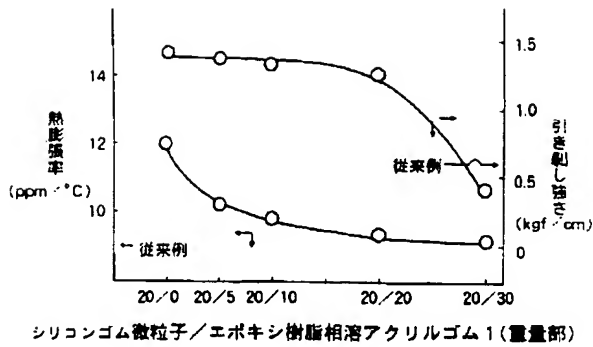
【図7】



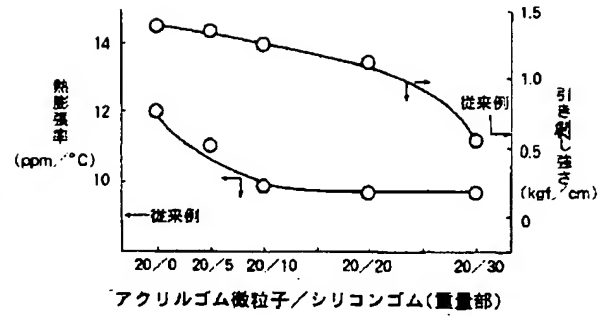
【図8】



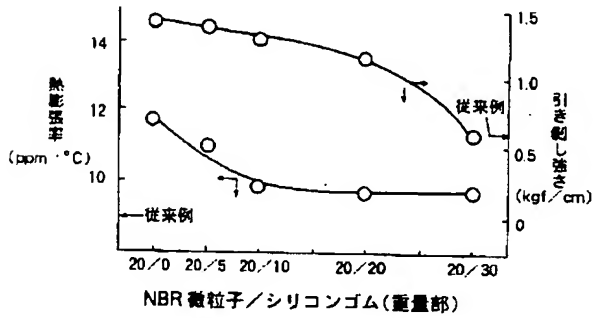
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 08 L 63/00	N J M		C 08 L 63/00	N J M
83/00	L R M		83/00	L R M